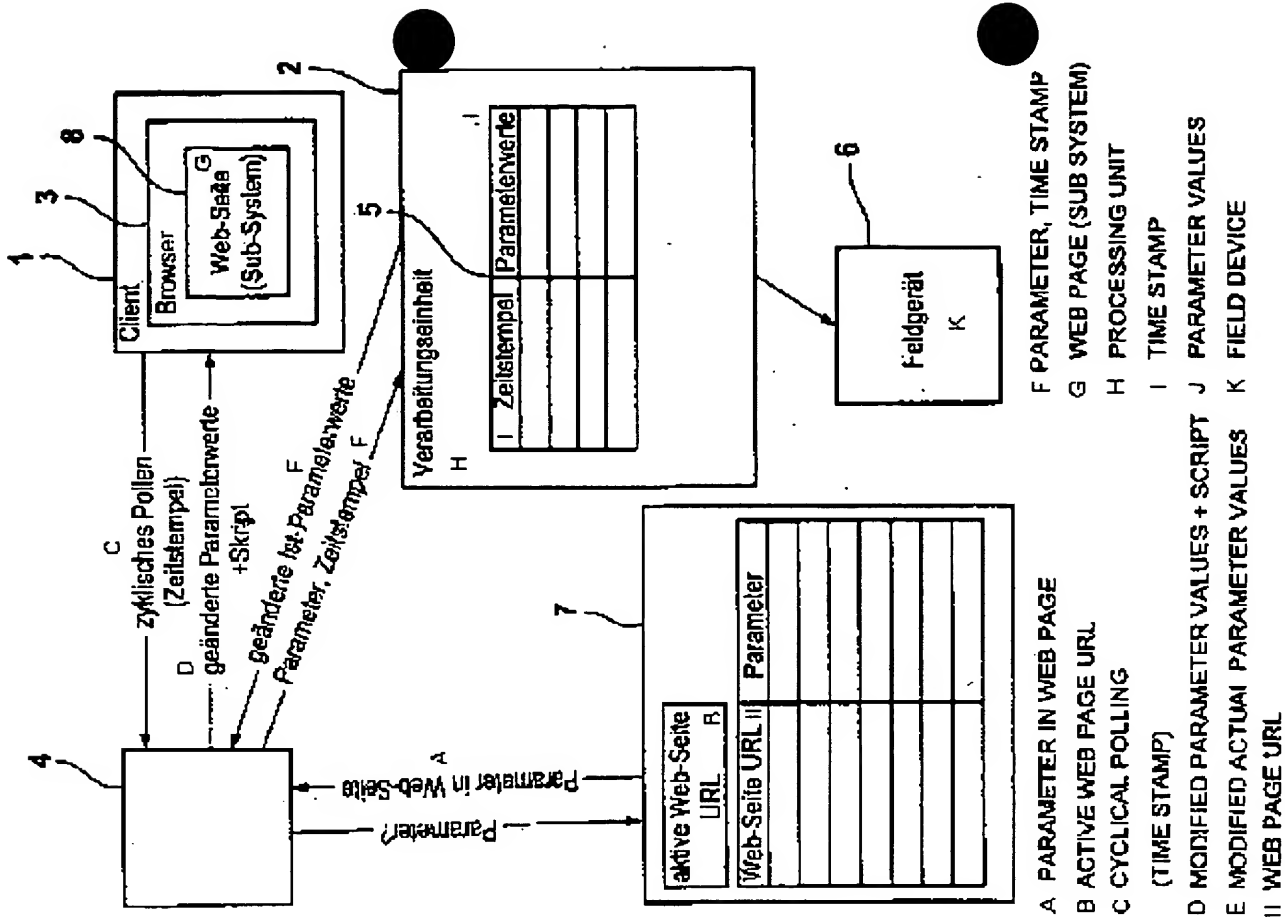


AN: PAT 2003-121334  
TI: Updating of web pages where only a limited part of the page requires updating, using a system that cyclically polls the source pages and uses a file script that only transfers the changing data part of the page  
PN: WO2003005234-A2  
PD: 16.01.2003  
AB: NOVELTY - Automation system has a client (1) for displaying a web page consisting of data fields for displaying parameter values with a processing unit (2) for storage of actual parameter values. The modified parameter values can be interrogated by the client using cyclical polling. Only the modified parameter values are transmitted to the client in an associated script and interpreted by the browser (3). DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is made for a method for visualizing a system.; USE - Updating of web pages where only a limited part of the page requires updating, e.g. in financial pages with stock prices, only the prices themselves require updating. ADVANTAGE - The inventive system and method allow web pages to be updated without having to continuously download a whole web page. Only data that has changed is updated, with the values that have changed determined by cyclical polling. Data traffic is reduced and page updating is speeded. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure shows a block diagram of an inventive automation system.  
PA: (SCHL/) SCHLERETH M; (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: SCHLERETH M;  
FA: WO2003005234-A2 16.01.2003; CN1524241-A 25.08.2004;  
**DE10132038**-A1 23.01.2003; EP1402422-A2 31.03.2004;  
US2004205197-A1 14.10.2004;  
CO: AL; AT; BE; CH; CN; CY; DE; DK; EP; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK; NL; PT; RO; SE; SI; TR; US; WO;  
DN: CN; US;  
DR: AT; BE; CH; CY; DE; DK; ES; FI; FR; GB; GR; IE; IT; LU; MC; NL; PT; SE; TR; AL; LI; LT; LV; MK; RO; SI;  
IC: G06F-015/16; G06F-017/30; G06F-017/60;  
MC: T01-N03B1; T01-N03B2A;  
DC: T01;  
FN: 2003121334.gif  
PR: DE1032038 03.07.2001;  
FP: 16.01.2003  
UP: 30.11.2004

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 32 038 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 06 F 17/60**

⑲ Aktenzeichen: 101 32 038.8  
⑳ Anmeldetag: 3. 7. 2001  
㉑ Offenlegungstag: 23. 1. 2003

DE 101 32 038 A 1

⑦ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦ Erfinder:  
Schlereth, Michael, 91452 Wilhermsdorf, DE

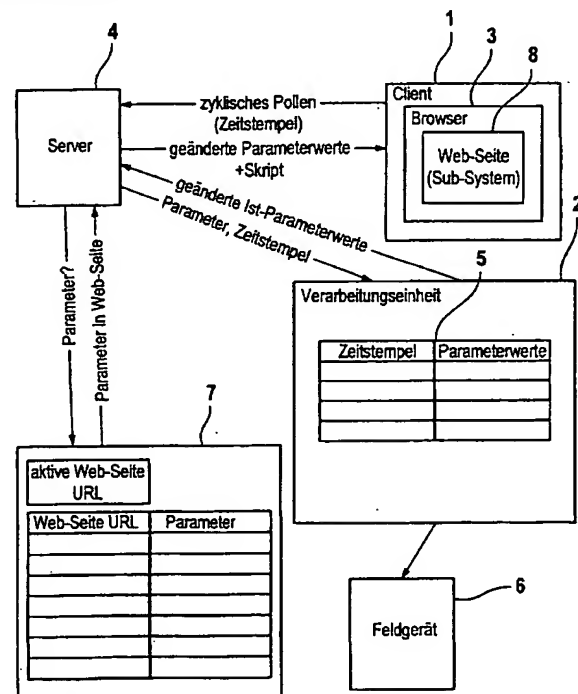
⑤ Entgegenhaltungen:  
DE 199 30 961 A1  
JP 2000089818 A;  
JP 2001109715 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Automatisierungssystem und Verfahren zur Anlagenvisualisierung

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Automatisierungssystem und Verfahren zur Visualisierung einer Anlage mit einem Client 1 zur Anzeige einer Web-Seite, die Datenfelder zur Anzeige von Parameterwerten aufweist, mit einer Verarbeitungseinheit 2 zur Speicherung von aktuellen Parameterwerten. Die geänderten Parameterwerte können von dem Client 1 durch zyklisches Pollen abgefragt werden. Lediglich die geänderten Parameterwerte werden dann in einem dazugehörigen Skript zu dem Client 1 übertragen und von dem Browser 3 interpretiert.



DE 101 32 038 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Automatisierungssystem und ein Verfahren zur Visualisierung einer Anlage.

[0002] Es ist aus dem Stand der Technik bekannt auch Echtzeitvorgänge über das Internet mit herkömmlichen Internet-Browsern zu visualisieren, insbesondere für Finanzdaten und Börsendaten. Hierzu kann innerhalb vorbestimmter Zeitabstände ein so genannter "Refresh" erfolgen, das heißt, die gesamte Clientseitig dargestellte Web-Seite wird komplett neu von dem Server zu dem Client übertragen.

[0003] Dazu wird Server-seitig die Web-Seite ständig auf den neusten Stand gebracht, um die zyklische Seitenaktualisierung zu ermöglichen. Nachteilig ist hierbei, dass für jede Aktualisierung die gesamte Web-Seite – auch mit sämtlichen Grafiken und dergleichen – übertragen werden muss, auch dann, wenn sich nur ein oder wenige Parameter ändern. Es wird daher eine große Menge von überflüssigen Daten über das Internet übertragen, welches ohnehin in seiner Bandbreite begrenzt ist.

[0004] Ein weiterer aus dem Stand der Technik bekannter Ansatz ist die Verwendung eines proprietären Protokolls mit zusätzlicher Software auf der Clientseite. Nachteilig ist hierbei einerseits, dass das proprietäre Protokoll geräte- und/oder herstellerabhängig ist und damit nicht für beliebige Anlagen verwendet werden kann. Ein weiterer Nachteil ist, dass solche proprietäre Protokolle nicht Firewall kompatibel sind.

[0005] Weitere vorbekannte Verfahren zur Aktualisierung von Web-Seiten sind so genannte Pushlets (<http://www.fluidiom.com:8080>) sowie die Ausnutzung der Media-streaming Eigenschaften des Hypertext Transfer Protocols (http).

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Automatisierungssystem und ein verbessertes Verfahren zur Visualisierung einer Anlage zu schaffen.

[0007] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche jeweils gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung erlaubt die von einem Automatisierungssystem gesteuerte Anlage und/oder Sub-Systeme einer solchen Anlage mittels eines so genannten Web-Browsers auf einem Client, beispielsweise einer Bedienkonsole, zu visualisieren. Zur Datenübertragung können dabei Dokumente in einer Auszeichnungssprache, z. B. Hypertext Mark up Language (html), oder Extended Mark up Language (XML), verwendet werden.

[0009] Ferner erlaubt die Erfindung die ständige Aktualisierung von in dem Dokument auf dem Browser angezeigten Parameterwerten des visualisierten Sub-Systems der Anlage. Dies kann effizient und mit einer nur geringen erforderlichen Kanalkapazität durch die Verwendung von so genannter Skript-Technologie durchgeführt werden.

[0010] Beispielsweise kann ein so genanntes Polling in bestimmten vorgegebenen Zeitabständen, beispielsweise von einer Sekunde oder einer Minute Client-seitig erfolgen. Dies führt dann zur Abfrage lediglich der geänderten Parameterwerte von einer Verarbeitungseinheit. Nur die geänderten Parameterwerte werden dann mit einem entsprechenden Skript zu dem Client übertragen, so dass die entsprechenden Parameterwerte in dem von dem Browser angezeigten Dokument auf den neuesten Stand gebracht werden. Die Zuordnung der geänderten Parameterwerte zu Anzeigefeldern in dem Dokument erfolgt dabei aufgrund der mit den geänderten Parameterwerten übertragenen Skripte. Dieses Skript wird für jede Wertänderung serverseitig neu generiert, d. h. für jede Wertänderung wird ein werte- und seiten-

spezifisches Skript erzeugt.

[0011] Als Skript-Sprachen kommen dabei z. B. JavaScript, Visual Basic, SVG, vrml, html, dhtml und XML in Frage.

5 [0012] Bei der Verarbeitungseinheit kann es sich um eine so genannte speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) handeln, die die jeweils aktuellen Parameterwerte mit einem Zeitstempel versehen speichert.

10 [0013] Ferner erlaubt die Erfindung eine gute Skalierbarkeit des Automatisierungssystems. Für die ständige Aktualisierung des mittels des Browsers visualisierten Anlagen-Sub-Systems bzw. von dessen Parameterwerten ist es nicht erforderlich ständig eine Verbindung zwischen dem Client und der Verarbeitungseinheit aufrecht zu erhalten. Vielmehr wird für jedes Polling nur kurzzeitig eine solche Verbindung hergestellt, da sich die zu übertragende Datenmenge auf die geänderten Parameterwerte, das heißt lediglich Zahlenwerte, beschränkt. Aufgrund dessen können leicht weitere Clients zu dem Automatisierungssystem hinzugefügt werden, ohne dass dies einen "Bottleneck" hinsichtlich der Kanalkapazität für die Datenübertragung zwischen den Clients und der Verarbeitungseinheit bzw. dem Anlagen-Server ergeben würde.

20 [0014] Darüber hinaus erlaubt die Erfindung einen so genannten Time-out effizient festzustellen. Unterbleibt das zyklische Pollen des Clients, so kann daraus geschlussfolgert werden, dass der entsprechende Client-Prozess, das heißt die Visualisierung des betreffenden Anlagen-Sub-Systems, vom Nutzer des Clients abgebrochen worden ist. Auf aufwendige Time-outs von z. B. zwanzig Minuten – wie im Stand der Technik allgemein üblich – kann daher verzichtet werden.

[0015] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Automatisierungssystems ist, dass es Firewall kompatibel ausgebildet sein kann, insbesondere bei Verwendung des so genannten TCP/IP-Protokolls, welches auch im Internet verwendet wird.

35 [0016] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, dass Client-seitig handelsübliche Browser-Programme zur Anzeige der Dokumente in einer Auszeichnungssprache verwendet werden können, wie z. B. Netscape Navigator oder Microsoft Internet Explorer. Ebenso ist die Verwendung von Auszeichnungssprachen vorteilhaft, um client-unabhängige Daten in verschiedenen Arten der Darstellung zu visualisieren.

40 [0017] Die Erfindung erlaubt ferner in effizienter Art und Weise Redundanz in einem Automatisierungssystem zu implementieren. Fällt beispielsweise ein Server aus, so kann dessen Rolle ohne Weiteres von einem redundanten Server übernommen werden, ohne dass dies einen so genannten Re-Connect – wie sonst bei Streaming-Lösungen erforderlich – notwendig macht.

[0018] Die Erfindung wird im Weiteren anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

55 [0019] Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Automatisierungssystems,

[0020] Fig. 2 ein Flussdiagramm zur Visualisierung eines Anlagen-Sub-Systems.

60 [0021] Das Automatisierungssystem der Fig. 1 hat einen Client 1 mit einem Browser 3. Bei dem Browser 3 kann es sich um einen üblichen Internet-Browser, beispielsweise Netscape Navigator oder Microsoft Internet Explorer handeln. Durch Eingabe eines so genannten Uniform Resource Locator (URL) kann ein Nutzer eine bestimmte Web-Seite 8 aufrufen. Die Web-Seite 8 kann dabei zur Visualisierung eines bestimmten Sub-Systems der von dem Automatisierungssystem geregelten Anlage dienen.

[0022] Die Web-Seite 8 beinhaltet dabei typischerweise

ein oder mehrere Anzeige-Felder zur Anzeige von aktuellen Parameterwerten wie z. B. von Drücken, Temperaturen, Füllständen und anderen Sensor-Messwerten oder Maschinen-Parametern.

[0023] Der Client 1 ist mit einem Server 4 verbunden. Als Protokoll für die Verbindung zwischen Client 1 und Server 4 kann dabei das TCP/IP-Protokoll dienen. In diesem Fall ist es möglich zwischen dem Client 1 und dem Server 4 ein Internet-ähnliches Computernetzwerk anzuordnen.

[0024] Der Server 4 ist mit einem Speicher 7 verbunden, der die URL der auf dem Client 1 aktuell angezeigten Web-Seite 8 beinhaltet. Der Server 4 weiß also von jedem verbundenen Client, welche Webseite gerade visualisiert wird.

[0025] Der Speicher 7 beinhaltet ferner eine Tabelle, die die zu jeder Web-Seite gehörenden Parameternamen des jeweiligen Anlagen-Sub-Systems beinhaltet. Durch Zugriff auf den Speicher 7 kann der Server 4 also die in der aktuellen Web-Seite des Clients 1 angezeigten Parameternamen ermitteln.

[0026] Der Server 4 ist ferner mit einer Verarbeitungseinheit 2 verbunden. Bei der Verarbeitungseinheit 2 kann es sich um eine so genannte speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) handeln, an die ein oder mehrere Feldgeräte 6 angeschlossen sind. Die Verarbeitungseinheit 2 hat einen Speicher 5 zur Speicherung der jeweils aktuellen Parameterwerte mit einem entsprechenden Zeitstempel. Dadurch ist der zeitliche Verlauf der Parameterwerte aus dem Speicher 5 von der Verarbeitungseinheit 2 abrufbar. Bei Speicherplatzmangel auf der Verarbeitungseinheit 2 können die Änderungen der Parameterwerte auch mit Zeitstempeln im Server 4 zwischengespeichert werden. Der Server 4 und die Verarbeitungseinheit 2 können auch zusammen in einem Gerät implementiert sein, d. h. eine SPS liefert direkt Webseiten mit ihren Werten.

[0027] Beim Betrieb des Automatisierungssystems der Fig. 1 gibt der Nutzer des Client 1 zunächst die URL der gewünschten Web-Seite 8 in den Browser 3 ein. Die Eingabe der URL kann dabei durch Selektion eines so genannten Hyperlinks, beispielsweise durch Anklicken mit einer Maus, erfolgen. Vorzugsweise ist das Web zur Visualisierung der Anlage hierarchisch aufgebaut, so dass der Nutzer auf einer Startseite Sub-Systeme der Anlage durch Selektion entsprechender Hyperlinks selektieren kann. In den Hyperlinks ist jeweils die URL der gewünschten Web-Seite 8 hinterlegt.

[0028] Die Web-Seite 8 wird von dem Server 4 zu dem Client 1 übertragen und von dem Browser 3 visualisiert. Die URL der Web-Seite 8 wird von dem Server 4 in dem Speicher 7 hinterlegt. Der Server ermittelt aus der in dem Speicher 7 abgelegten Tabelle die zu der Web-Seite 8 gehörenden Parameter und fragt die aktuellen Parameterwerte von der Verarbeitungseinheit 2 ab. Diese überträgt die aktuellen Parameterwerte zu dem Server 4, der diese als Teil der Web-Seite 8 zu dem Client 1 überträgt.

[0029] In der Folge fragt der Client 1 durch zyklisches Pollen Aktualisierungen der Parameterwerte von dem Server 4 ab. Bei einer solchen Anfrage des Client 1 an den Server 3 zur Aktualisierung wird auch ein Zeitstempel der letzten Aktualisierung der Parameterwerte mit übertragen. Der Server 4 ermittelt dann aus dem Speicher 7 wiederum die Parameter der Web-Seite 8 und fragt von der Verarbeitungseinheit 2 diejenigen Parameterwerte ab, die sich seit der letzten Aktualisierung geändert haben, das heißt solche Parameterwerte, die einen größeren Zeitstempel als den von dem Client 1 an den Server 4 übertragenen Zeitstempel aufweisen.

[0030] Diese aktualisierten Parameterwerte werden dann von der Verarbeitungseinheit 2 an den Server 4 übertragen. Der Server 4 generiert ein Skript, das alle geänderten Pa-

rameterwerte in einem dem entsprechenden Parameter zugeordneten Datenfeld der Web-Seite 8 eintragen kann oder den Parameter grafisch oder textuell visualisieren kann. Die Zuordnung der Parameternamen zu den Datenfeldern oder sonstigen grafischen oder textuellen Darstellungen in der Web-Seite 8 erfolgt gemäß der Tabelle im Speicher 7.

[0031] Wenn z. B. auf der Webseite beispielsweise ein Balken für einen Füllstand angezeigt wird, wird z. B. nicht der Füllstand in Metern übertragen, sondern es wird ein Skript übertragen, das ein Rechteck mit z. B. 1 cm Breite und 10 cm Höhe (entsprechend dem Füllstand) generiert.

[0032] Das Skript mit den Änderungen in der Darstellung wird dann zum Client 1 übertragen und von dem Browser 3 interpretiert, so dass die entsprechenden Anzeigeelemente der Web-Seite 8 mit den geänderten Parameterwerten aktualisiert werden können. Dieser Vorgang kann in festgelegten zeitlichen Abständen zyklisch wiederholt werden, wobei die Zykluszeit je nach der zeitlichen Dynamik des zu visualisierenden Anlagenprozesses gewählt werden kann.

[0033] Die Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlagenvisualisierung. In dem Schritt 20 wird zunächst die Web-Seite des gewünschten Anlagen Sub-Systems mit den aktuellen Parameterwerten geladen. Die URL der betreffenden Web-Seite wird dabei Server-seitig gespeichert.

[0034] In dem Schritt 21 wird zu einem späteren Zeitpunkt die Aktualisierung der Parameterwerte der Web-Seite von dem Client angefragt.

[0035] Daraufhin ermittelt der Server in dem Schritt 22 die zu der Web-Seite gehörenden Parameter. Die seit der letzten Aktualisierung geänderten Parameterwerte erhält der Server dann aus dem Speicher der Verarbeitungseinheit.

[0036] In dem Schritt 23 generiert der Server dann ein Skript, das für die geänderten Parameterwerte die Änderungen der Anzeige im Client erzeugen kann.

[0037] In dem Schritt 24 werden diese Daten dann von dem Browser des Client interpretiert und die Web-Seite entsprechend aktualisiert.

#### Patentansprüche

1. Automatisierungssystem mit einem Client (1) zur Anzeige einer Web-Seite, wobei die Web-Seite Felder zur Anzeige von Parameterwerten aufweist, mit einer Verarbeitungseinheit (2) mit einem Speicher (5) zur Speicherung von aktuellen Parameterwerten, Mitteln (3, 4) zum zyklischen Abfragen geänderter Parameterwerte von der Verarbeitungseinheit, Mitteln (4) zur Übertragung der geänderten Parameterwerte mit einem Skript zur Zuordnung der geänderten Parameterwerte zu entsprechenden Anzeigeelementen der Web-Seite.
2. Automatisierungssystem nach Anspruch 1, bei dem die Anzeige der Web-Seite mittels eines Browsers (3) erfolgt.
3. Automatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem es sich bei dem Client (1) um eine Überwachungseinheit oder Bedienkonsole handelt.
4. Automatisierungssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem es sich bei der Verarbeitungseinheit (2) um eine speicherprogrammierbare Steuerung handelt, an die ein oder mehrere Feldgeräte (6) angeschlossen sind.
5. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Verarbeitungseinheit (2) zur Speicherung der aktuellen Parameterwerte zusammen mit einem entsprechenden Zeitstempel ausgebildet ist.

6. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5 mit einem Server (4), der mit dem Client (1) und der Verarbeitungseinheit (2) verbunden ist.
7. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6 mit einem zweiten Speicher (7) zur Speicherung einer Repräsentation der Web-Seite.
8. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Verarbeitungseinheit (2), der Server (4) und/oder der zweite Speicher (5) eine bauliche Einheit bilden und/oder bei dem ein Server (4), Speicher (7, 5) und Verarbeitungseinheit (2) eine Einheit bilden.
9. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, bei dem auf dem Server (4) ein Web gespeichert ist und eine oder mehrere der Seiten des Webs einem oder mehreren Sub-Systemen des von dem Automatisierungssystem gesteuerten System zugeordnet sind.
10. Automatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Mittel zum zyklischen Abfragen der geänderten Parameterwerte zur Abfrage in Intervallen von zwei Minuten ausgebildet sind und die Verbindung zwischen dem Client (1) und dem Server (4) nach jeder vollendeten Abfrage unterbrochen wird.
11. Verfahren zur Visualisierung einer Anlage mit folgenden Schritten:
- Anzeige einer ein Sub-System der Anlage repräsentierenden Web-Seite mit Parameterwerten,
  - zyklisches Abfragen von geänderten Parameterwerten von einer Verarbeitungseinheit,
  - Übertragung der geänderten Parameterwerte mit einem Skript zur Zuordnung des geänderten Wertes zu einem entsprechenden Anzeigeelement der Web-Seite.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei es sich bei der Web-Seite um ein Dokument einer Auszeichnungssprache handelt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, wobei zur Übertragung des geänderten Parameterwertes ein TCP/IP-Protokoll verwendet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13 mit folgenden weiteren Schritten:
- Speicherung einer Repräsentierung der Web-Seite,
  - Ermittlung der zu der Web-Seite gehörenden Parameter aus der Repräsentierung der Web-Seite,
  - Abfrage der aktuellen Parameterwerte der aus der Repräsentierung der Web-Seite ermittelten Parameter von der Verarbeitungseinheit (2).
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 14, wobei die aktuellen Parameterwerte in der Verarbeitungseinheit (2) zusammen mit einem Zeitstempel gespeichert werden.
16. Computerprogrammprodukt auf einem computerlesbaren Medium mit Computerprogrammmitteln zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 15, wenn das Computerprogramm auf einem Automatisierungssystem ausgeführt wird.



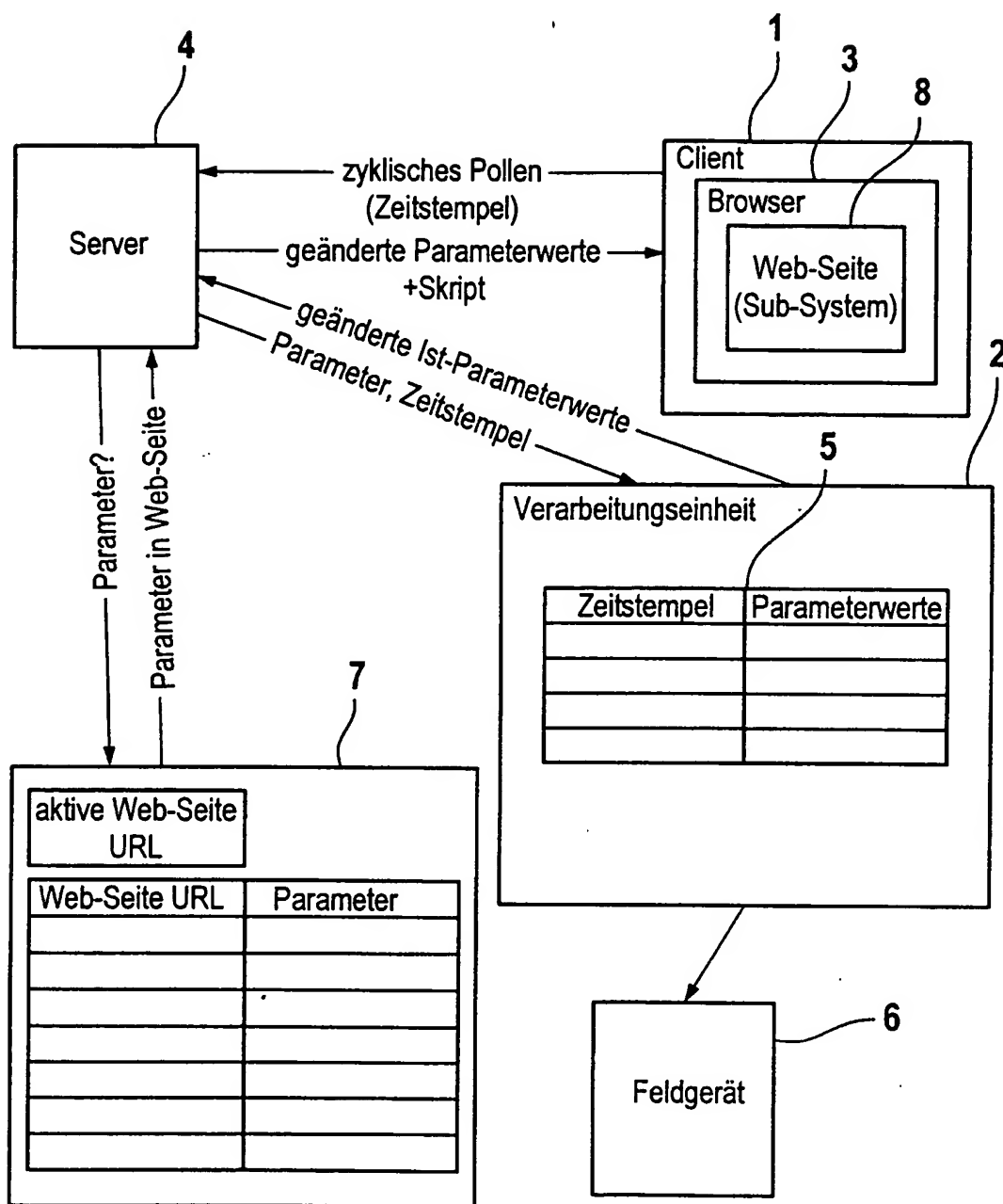
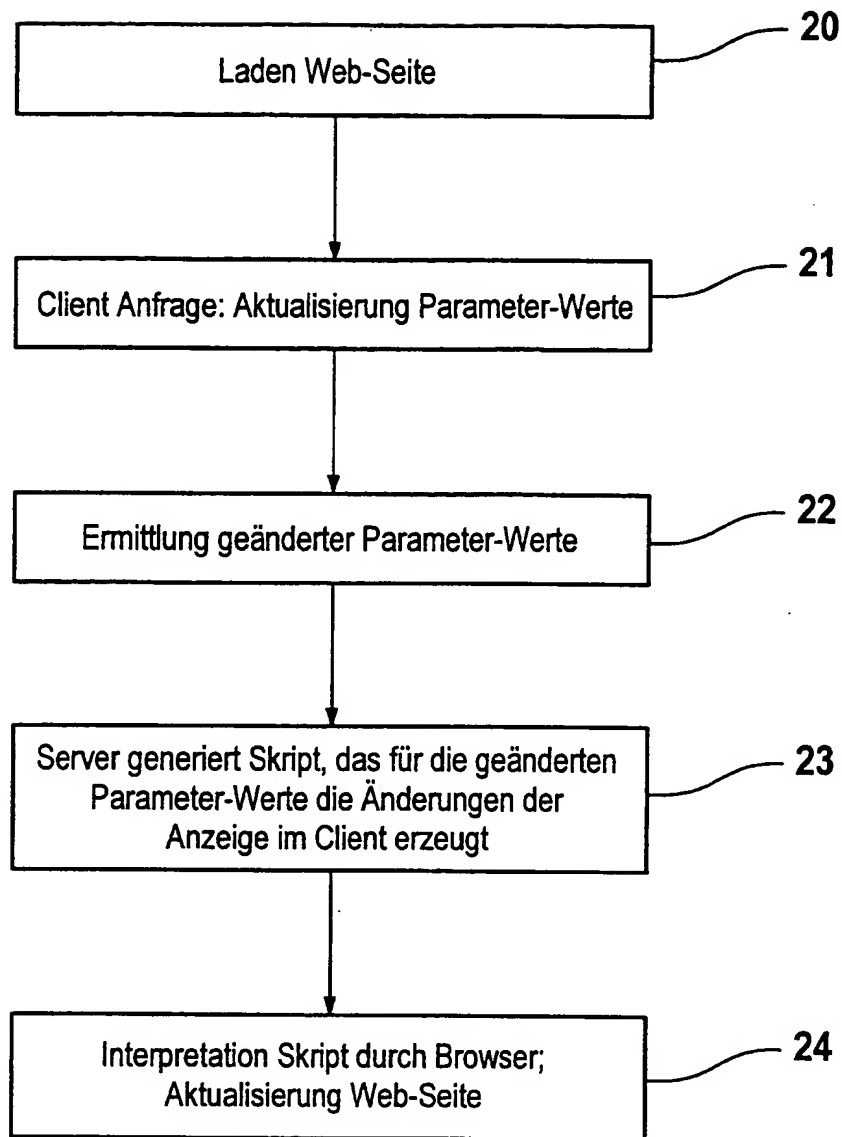


FIG 1

**FIG 2**